

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-153144

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 33/66

識別記号

F 1

F 1 6 C 33/66

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317440

(22) 出願日 平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 矢部 俊一

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 反町 守男

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 小西 和昭

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

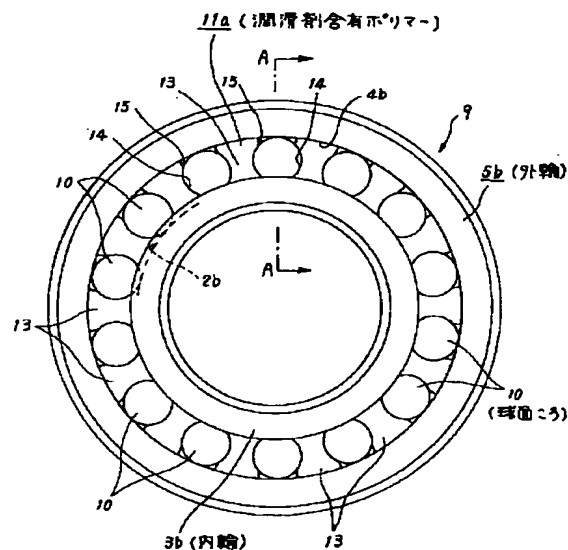
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回転トルクの低減を図ると共に、運転時の温度上昇を抑える。

【解決手段】 内輪軌道2bと外輪軌道4bとの間で球面ころ10、10を設置した環状空間内に、潤滑剤含有ポリマー11aを充填する。この潤滑剤含有ポリマー11aの一部で、上記各球面ころ10、10の転動面と上記外輪軌道4bとの当接部の両側に位置するくさび状部分に対応する部分を除去する。この部分が上記転動面と上記外輪軌道4bとの間に入り込まず、上記課題を解決できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の軌道面を有する第一の軌道輪と、この第一の軌道面と対向する部分に第二の軌道面を有する第二の軌道輪と、この第二の軌道面と上記第一の軌道面との間に転動自在に設けた複数個のころと、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面とに挟まれ、上記複数個のころを設置した空間内に充填した潤滑剤含有ポリマーとを備えた潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受に於いて、上記潤滑剤含有ポリマーの一部で上記各ころの転動面に対向する部分のエッジ部をなくした事の特徴とする潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受。

【請求項2】 ころ軸受がラジアルころ軸受であり、第一の軌道輪は外輪であり、潤滑剤含有ポリマーのエッジ部をなくした部分は、この外輪の内周面に対向する部分である。請求項1に記載した潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受。

【請求項3】 第一の軌道面を有する第一の軌道輪と、この第一の軌道面と対向する部分に第二の軌道面を有する第二の軌道輪と、この第二の軌道面と上記第一の軌道面との間に転動自在に設けた複数個のころと、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面とに挟まれ、上記複数個のころを設置した空間内に充填した潤滑剤含有ポリマーとを備えた潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法であって、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面との間で上記複数個のころを設けた空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填してからこの潤滑剤含有ポリマーを硬化させた後、この潤滑剤含有ポリマーの少なくとも一部を上記空間内から露出させて、この潤滑剤含有ポリマーの一部で上記各ころの転動面に対向する部分のエッジ部を切除した後、この潤滑剤含有ポリマー全体を再び上記空間内に収納する、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法。

【請求項4】 第一の軌道面を有する第一の軌道輪と、この第一の軌道面と対向する部分に第二の軌道面を有する第二の軌道輪と、この第二の軌道面と上記第一の軌道面との間に転動自在に設けた複数個のころと、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面とに挟まれ、上記複数個のころを設置した空間内に充填した潤滑剤含有ポリマーとを備えた潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法であって、上記各ころの転動面と上記第一、第二の軌道面との当接部の両側に存在するくさび状の隙間内にスペーサを設置してこの隙間を塞いだ状態で、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面との間で上記複数個のころを設けた空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填してからこの潤滑剤含有ポリマーを硬化させる、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種回転支持部分に組み込む潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の改

良に関し、安定した回転トルクを得られ、しかも温度上昇を抑える事ができる構造を実現するものである。

## 【0002】

【従来の技術】第一の軌道輪である外輪の内周面に設けた、第一の軌道面である外輪軌道と、第二の軌道輪である内輪の外周面に設けた、第二の軌道面である内輪軌道との間に複数個のころを転動自在に設けて成るころ軸受が、工作機械の主軸支持部等、各種回転支持部分に使用されている。図15～16は、この様なころ軸受として従来から一般的に知られている構造の2例を示している。先ず、図15に示した単列円筒ころ軸受1は、外周面に円筒状の内輪軌道2を有する内輪3と、内周面に円筒状の外輪軌道4を有する外輪5と、これら内輪軌道2と外輪軌道4との間に転動自在に設けた複数個の円筒ころ6、6と、これら各円筒ころ6、6を転動自在に保持する保持器7とから成る。又、図16に示した複列円筒ころ軸受8は、外周面に円筒状で複列の内輪軌道2a、2aを有する幅広の内輪3aと、内周面に円筒状で幅広の外輪軌道4aを有する幅広の外輪5aと、これら内輪軌道2aと外輪軌道4aとの間に複列に互ってそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けた円筒ころ6、6と、これら各円筒ころ6、6を転動自在に保持する保持器7aとから成る。

【0003】上述の様な単列円筒ころ軸受1或は複列円筒ころ軸受8の潤滑は、一般的にはグリース充填或は潤滑油供給により行なっている。これに対して、近年、この様な単列円筒ころ軸受1或は複列円筒ころ軸受8を含むころ軸受（円すいころ軸受及び自動調心ころ軸受を含む）の潤滑を、ポリマー中に潤滑剤を含有させた潤滑剤含有ポリマーにより行なう、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受が使用される様になっている。例えば図17～18は、特開平6-50330号公報に記載されて従来から知られている、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受とその製造方法とを示している。

【0004】この図17～18は、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の技術を、自動調心ころ軸受9に適用した例を示している。この自動調心ころ軸受9は、外周面にそれぞれが断面円弧状である複列の内輪軌道2b、2bを有する内輪3bと、内周面に球状凹面である外輪軌道4bを有する外輪5bと、これら内輪軌道2b、2bと外輪軌道4bとの間に複列に互ってそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けた球面ころ10、10と、これら各球面ころ10、10を転動自在に保持する保持器7b、7bとから成る。更に、上記各内輪軌道2b、2bと外輪軌道4bとの間の環状空間には、潤滑剤含有ポリマー11を充填している。この環状空間にこの様な潤滑剤含有ポリマー11を充填するには、図18に示す様に、上記内輪3b及び外輪5bの両端面に塞ぎ板12、12を突き当てる事により上記環状空間の軸方向両端開口を塞いだ状態で、この環状空間内に未硬化（例えば未

焼成)の潤滑剤含有ポリマー11(プラスチックグリース)を充填した後、この潤滑剤含有ポリマー11を硬化させる(例えば焼成させる)。この様にして上記環状空間内に充填固化した潤滑剤含有ポリマー11は、上記各球面ころ10、10の外端面より内側(軸方向中央側)部分で、これら各球面ころ10、10と上記各保持器7b、7bを除いた部分を塞ぐ。

【0005】上記環状空間内に上記潤滑剤含有ポリマー11を充填した、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の使用時には、上記各球面ころ10、10の転動に伴って上記潤滑剤含有ポリマー11内に含有された潤滑剤が染み出して、少しずつ上記各球面ころ10、10の転動面に付着し、この転動面と上記内輪軌道2b、2b及び外輪軌道4bとの当接部を潤滑する。上記潤滑剤含有ポリマー11からの潤滑剤の染み出しは、長期間に亘って少しずつ、確実に行なわれるので、ころ軸受の潤滑を長期間に亘り安定して行なえる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した様な従来の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の場合には、球面ころ10、10等のころの転動面を覆っている潤滑剤含有ポリマー11の一部で、これら各転動面と内輪軌道及び外輪軌道との当接部を挟んで円周方向の両側に、先端が尖ったくさび状のエッジ部が存在する。即ち、それぞれの断面形状が、曲率半径が互いに異なる円弧形である転動面と内輪軌道及び外輪軌道との当接部を挟んで円周方向の両側には、くさび状の空間が形成される。図18に示す様にして上記潤滑剤含有ポリマー11を形成した場合には、この潤滑剤含有ポリマーの一部が、上記くさび状空間内に入り込んで固化し、上記エッジ部を構成する。そして、このエッジ部の存在に基づき、次の①②の様な問題を生じる。

① 上記各エッジ部が、くさび作用に基づいて転動面と内輪軌道及び外輪軌道との間に食い込み、上記ころの転動に対する抵抗になって、ころ軸受の回転トルクを大きくする可能性がある。又、上記抵抗を生じる事に基づく摩擦増大により、ころ軸受の運転時に於ける温度上昇を著しくする可能性もある。

② エッジ部の先端は非常に薄い為、ころ軸受の運転時に上記転動面、内輪軌道、外輪軌道から受ける摩擦力に基づいて破損する可能性がある。そして、破損した場合には、その結果生じた破片が軸受内部に入り込み、ころ軸受の回転トルクを上昇させる他、運転時に於ける温度上昇を著しくする可能性がある。

本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受は、この様な問題を解消すべく発明したものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の対象となる潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受は、前述の従来から知られている潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受と

同様に、第一の軌道面を有する第一の軌道輪と、この第一の軌道面と対向する部分に第二の軌道面を有する第二の軌道輪と、この第二の軌道面と上記第一の軌道面との間に転動自在に設けた複数個のころと、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面とに挟まれ、上記複数個のころを設置した空間内に充填した潤滑剤含有ポリマーとを備える。特に、請求項1に記載した本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受に於いては、上記潤滑剤含有ポリマーの一部で上記各ころの転動面に対向する部分のエッジ部をなくしている。又、請求項3に記載した潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法は、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面との間で上記複数個のころを設けた空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填してからこの潤滑剤含有ポリマーを硬化させた後、この潤滑剤含有ポリマーの少なくとも一部を上記空間内から露出させる。そして、この潤滑剤含有ポリマーの一部で上記各ころの転動面に対向する部分のエッジ部を切除した後、この潤滑剤含有ポリマー全体を再び上記空間内に収納する。更に、請求項4に記載した潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の製造方法は、上記各ころの転動面と上記第一、第二の軌道面との当接部の両側に存在するくさび状の隙間内にスペーサを設置してこの隙間を塞いだ状態で、上記第一の軌道面と上記第二の軌道面との間で上記複数個のころを設けた空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填してからこの潤滑剤含有ポリマーを硬化させる。

【0008】

【作用】上述の様な本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受とその製造方法によれば、潤滑剤含有ポリマーの一部で各ころの転動面に対向する部分にエッジ部がない為、このエッジ部がこれら各ころの転動に対する抵抗になったり、エッジ部の先端が破損する事がなくなる。この為、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の回転トルク並びに運転時の温度上昇を、低く、且つ安定させる事ができる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1～4は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例は、本発明を自動調心ころ軸受9で実施する場合に就いて示している。内輪3bの外周面に設けた複列の内輪軌道2b、2bと、外輪5bの内周面に設けた外輪軌道4bとの間にはそれぞれ複数個ずつの球面ころ10、10を、それぞれ保持器7cにより転動自在に保持した状態で、複列に亘り設けている。そして、上記各内輪軌道2b、2bと外輪軌道4bとの間の環状空間内に、潤滑剤含有ポリマー11aを充填している。尚、この潤滑剤含有ポリマー11aを充填した状態で、上記保持器7cは、この潤滑剤含有ポリマー11a内に包埋されて、外部には露出しない。

【0010】特に、本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受に於いては、上記潤滑剤含有ポリマー11

aの一部で、上記各球面ころ10、10の転動面に対向する部分のエッジ部のうち、上記外輪軌道4bに対向する部分のエッジ部をなくしている。即ち、上記潤滑剤含有ポリマー11aの一部で円周方向に隣り合う球面ころ10、10の間に存在する柱状部13、13の円周方向両側面のうち、直径方向中間部及び内径寄り部分を上記各球面ころ10、10の転動面に密接する曲面部14、14とし、これら各曲面部14、14よりも直径方向外側部分を平坦部15、15としている。従って、上記潤滑剤含有ポリマー11aの一部で、上記各球面ころ10、10の転動面と外輪軌道4bとの当接部の両側には、前述した従来構造の如き、先端が尖ったくさび状のエッジ部は存在しない。

【0011】上述した様な本例の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受を造るには、先ず、前述の図17に示した従来構造を造る場合と同様、図18に示す様に、上記内輪軌道2b、2bと上記外輪軌道4bとの間で上記複数の球面ころ10、10を設けた環状空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填してから、この潤滑剤含有ポリマーを硬化させる。その後、前記外輪5bの一部をずらせる（内輪3bの中心軸と外輪5bの中心軸とを不一致にする）事により、この固化した潤滑剤含有ポリマー11aの外径寄り部分を、上記環状空間内から露出させる。そして、この潤滑剤含有ポリマー11aの外径寄り部分で上記各球面ころ10、10の転動面に対向する部分のエッジ部を切除して上記各平坦部15、15を形成した後、上記外輪5bを元に戻す（内輪3bと外輪5bとの中心軸同士を一致させる）事により、この潤滑剤含有ポリマー11a全体を再び上記空間内に収納する。尚、この作業は、上記潤滑剤含有ポリマー11aの外径寄り部分の軸方向片半部と他半部とで交互に行なう。

【0012】上述の様にして造る、前述の様な本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受によれば、潤滑剤含有ポリマー11aの外径寄り部分で上記各球面ころ10、10の転動面に対向する部分にエッジ部が存在しない。この為、このエッジ部がこれら各球面ころ10、10の転動に対する抵抗になったり、エッジ部の先端が破損する事がなくなる。この結果、潤滑剤含有ポリマー11aを充填したころ軸受の回転トルク並びに運転時の温度上昇を、低く、且つ安定させる事ができる。上記潤滑剤含有ポリマー11aの内径寄り部分で上記各球面ころ10、10の転動面に対向する部分に存在するエッジ部は、内輪3bの両端部外周面に存在する鍔部が邪魔して切除できない。但し、この内径寄り部分のエッジ部は、外径寄り部分のエッジ部に比べて尖り具合が小さい等、各球面ころ10、10の転動に対する抵抗になったり、先端が破損したりする程度が少ない。即ち、上記各球面ころ10、10の転動面の湾曲方向と外輪軌道4bとの湾曲方向は同じである為、上記潤滑剤含有ポリマー

11aの外径寄り部分に形成されるエッジ部の先端部が鋭く尖る（薄肉部分が長くなる）のに対して、転動面の湾曲方向と内輪軌道2bの湾曲方向とは異なる為、上記潤滑剤含有ポリマー11aの内径寄り部分に形成されるエッジ部の先端部は外径寄り部分程は鋭くならない（薄肉部分が長くない）。従って、上記内径寄り部分のエッジ部が上記各球面ころ10、10の転動に対する抵抗になったり、先端が破損したりする程度は少ない。

【0013】次に、図5～6は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、潤滑剤含有ポリマー11bの柱状部13a、13aの内径側端部をなくす、即ち、これら各柱状部13a、13aの内接円の直径を内輪軌道2bの直径よりも十分に大きくする事により、これら各柱状部13a、13aの円周方向両側面内周側端縁に、尖鋭なエッジ部が形成されない様にしている。これに対して、上記各柱状部13a、13aの円周方向両側面外周側部分には平坦部15、15を形成して、この部分に尖鋭なエッジ部が存在しない様にしている。

【0014】上述の様に上記各柱状部13a、13aの内接円の直径を内輪軌道2bの直径よりも大きくする為に本例の場合には、上記潤滑剤含有ポリマー11bを形成すべく、自動調心ころ軸受9を構成する内輪軌道2bと外輪軌道4bとの間の環状空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填する際、各球面ころ10、10の転動面と内輪軌道2bとの当接部の両側に存在するくさび状の隙間内に、弗素樹脂により図6に示す様な形状に造ったスペーサ16を、上記各球面ころ10、10の間部分に1枚ずつ設置して、この隙間を塞いでおく。この様にしてこの隙間を塞いだ状態で、上記内輪軌道2bと外輪軌道4bとの間で上記複数の球面ころ10、10を設けた環状空間内に未焼成の潤滑剤含有ポリマーを充填してからこの潤滑剤含有ポリマーを硬化させた後、前述した第1例の場合と同様にして、上記各柱状部13a、13aの円周方向両側面外周側部分を切除し、上記各平坦部15、15を形成する。

【0015】上述の様な本例の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受によっても、エッジ部がこれら各球面ころ10、10の転動に対する抵抗になったり、エッジ部の先端が破損する事がなくなる。この為、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の回転トルク並びに運転時の温度上昇を、低く、且つ安定させる事ができる。尚、上記スペーサ16は、やはり内輪3bの両端部外周面に形成した鍔に邪魔されて取り出す事はできないが、このスペーサ16が各球面ころ10、10の転動に対する抵抗になったり、このスペーサ16のエッジ部の先端が破損したりする程度が少ない事は、前述した第1例に於ける内径側のエッジ部の場合と同様である。しかも、弗素樹脂製のスペーサ16は、潤滑剤含有ポリマー11bに比べて韌性が優れている為、このスペーサ16のエッジ部

はより破損しにくい。

【0016】次に、図7～9は、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例は、前述の図15に示した様な、単列円筒ころ軸受1で本発明を実施するものである。この様な本例の場合には、内輪軌道2と外輪軌道4との間の環状空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充填する際に、各円筒ころ6、6の転動面と内輪軌道2との当接部を挟んで円周方向の両側に存在するくさび状の隙間を塞ぐ為、弗素樹脂により造ったスペーサ16aに、肉抜き透孔17、17を形成している。この様な本例の場合には、上記潤滑剤含有ポリマーがこれら各透孔17、17内にまで入り込んで固化する為、この潤滑剤含有ポリマーの容積を大きくできる。その他の構成及び作用は、上述した第2例の場合と同様である。尚、本例の場合、潤滑剤含有ポリマーの固化後、内輪3bを一度抜き取る事で、スペーサ16aを取り外せる。

【0017】次に、図10～14は、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例は、前述の図16に示した様な、複列円筒ころ軸受8で本発明を実施するものである。この様な本例の場合には、内輪軌道2aと外輪軌道4aとの間の環状空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマー11cを充填する際に、各円筒ころ6、6の転動面と内輪軌道2a及び外輪軌道4aとの当接部を挟んで円周方向の両側に存在するくさび状の隙間を塞ぐ為に、それぞれ弗素樹脂により造った、図11～12に示す様なスペーサ16bと図13～14に示す様なスペーサ16cとを使用している。尚、本例の場合には、各円筒ころ6、6の転動面と内輪軌道2aとの当接部の両側に存在するくさび状の隙間を塞ぐスペーサ16bは、内輪3aの両端部外周面に設けた鈹部の存在に基づき、潤滑剤含有ポリマー11cの固化後は取り外せない。従って、上記スペーサ16bは、複列円筒ころ軸受8内に組み込んだままとする。弗素樹脂製のスペーサ16bの靱性は、潤滑剤含有ポリマーに比べて高く、又摩擦係数は低い為、このスペーサ16bを残す事により、潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の回転トルクが大きくなる程度は小さい。又、各円筒ころ6、6の転動面と外輪軌道4aとの当接部の両側に存在するくさび状の隙間を塞ぐスペーサ16cは、外輪5aの両端部外周面に鈹部を有していない為、取り外し可能である。上述の様なスペーサ16b、16cを使用して造られる潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の作用は、自動調心ころ軸受が複列円筒ころ軸受に変わった点を除いて、前述した第1例の場合と同様である。

【0018】

【実施例】本発明を実施する場合に好適な潤滑剤含有ポリマー11a～11cの材料に就いて説明する。本発明を実施する場合に好適な潤滑剤含有ポリマー11a～11cは、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリメチルペンテン等の、基本的に同じ化学構造を

有するポリオレフィン系樹脂、熱硬化性合成樹脂の群から選定された合成樹脂その他の重合体（ポリマー）に、潤滑剤としてポリ $\alpha$ -オレフィン油の様なパラフィン系炭化水素油、ナフテン系炭化水素油、鉱油、ジアルキルジフェニルエーテル油の様なエーテル油、フタル酸エステルの様なエステル油等の何れかの油を、単独若しくは混合油の形で混ぜて調整した原料を使用する。そして、この原料を、使用する合成樹脂の融点以上に加熱して可塑性化し、その後冷却する事により固化する。又、上記潤滑剤中には、必要に応じて、酸化防止剤、錆止め剤、摩耗防止剤、消泡剤、極圧剤等の各種添加剤を、予め添加しておく。

【0019】又、上記潤滑剤含有ポリマーの組成比は、全重量に対してポリオレフィン系樹脂を10～50重量%とし、潤滑剤を90～50重量%とする。ポリオレフィン系樹脂の含有量が10重量%未満の場合は、所望の硬さ並びに強度を得られず、ころ軸受の回転等によって潤滑剤含有ポリマーに負荷がかかった場合に初期の形状を維持するのが難しくなり、この潤滑剤含有ポリマーがころ軸受の内部空間から脱着する等の不具合を生じる可能性を生じる。又、ポリオレフィン系樹脂の含有率が50重量%を越える結果、潤滑剤が50重量%未満になると、ころ軸受への潤滑剤の供給が少なくなり、ころ軸受の寿命が短くなる。

【0020】尚、前記ポリオレフィン系樹脂の群は、基本構造は同じでその平均分子量が異なったもので、平均分子量は700～ $5 \times 10^6$ の範囲にある。本発明を実施する場合に、例えば、ポリエチレンワックスの如き平均分子量が700～ $1 \times 10^4$ 程度のものと、平均分子量が $1 \times 10^4$ ～ $1 \times 10^6$ 程度の比較的低分子量のものと、平均分子量が $1 \times 10^5$ ～ $5 \times 10^6$ 程度の超高分子量のものとを、単独若しくは必要に応じて混合して用いる。比較的低分子量のものと潤滑剤との組み合わせによれば、比較的に優れた機械的強度、潤滑剤供給能力、保油性を持つ潤滑剤含有ポリマーを得られる。

【0021】又、比較的低分子量のポリオレフィン系樹脂の一部を、ワックスに分類されるものに置き換えると、ワックスに分類されるものと潤滑油との分子量の差が小さい為に潤滑油との親和性が高くなり、結果として潤滑剤含有ポリマーの保油性が向上し、長期間に亘っての潤滑剤の供給が可能になる。但し、その反面機械的強度が低下する。尚、上記ワックスとしては、ポリエチレンワックスの様なポリオレフィン系樹脂の他、パラフィン系合成ワックスなど、融点が100～130℃である炭化水素系のものであれば使用できる。これに対して、超高分子量のポリオレフィン系樹脂をワックスに置き換えると、超高分子量のものと潤滑油との分子量の差が大きいために潤滑油との親和性が低くなり、結果として保油性が低下し、潤滑剤含有ポリマーからの潤滑剤のしみ出しが速くなる。それによって、潤滑剤含有ポリマーから

供給可能な潤滑剤量を消費し切るまでの時間が短くなり、軸受の寿命が短くなる。但し、機械的強度は向上する。

【0022】又、成形性、機械的強度、保油性、潤滑油供給量のバランスを考慮すると、潤滑剤含有ポリマーの組成比は、ワックスに分類されるものを0～5重量%、比較的低分子量のものを8～48重量%、超高分子量のものを2～15重量%、3種類の合成樹脂分の合計を10～50重量%とし、残り90～50重量%を潤滑剤とする事が好ましい。

【0023】又、機械的強度の一つとして、本発明の潤滑剤含有ポリマーの硬さ〔HD<sub>a</sub>〕を、65～85とし、より好ましくは70～80とする。硬さ〔HD<sub>a</sub>〕が65未満の場合は、強度的に弱く軸受の回転によって破損する可能性がある。これに対して、硬さ〔HD<sub>a</sub>〕が85を越える場合は、ころを拘束する力が大きく、それによって軸受のトルクが大きくなったり、軸受の回転による発熱が大きくなって軸受の温度が高くなる可能性がある。

【0024】又、本発明に使用する潤滑剤含有ポリマーの機械的強度を向上させる為に、上述の様なポリオレフィン系樹脂中に、以下の様な熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を添加する事もできる。添加可能な熱可塑性樹脂としては、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリスチレン、ABS樹脂等がある。又、添加可能な熱硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、尿素樹脂、メラニン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等がある。これらの熱可塑性\*

\*若しくは熱硬化性合成樹脂は、単独又は熱可塑性、熱硬化性に関して同質のものを混合して用いる。

【0025】又、前記ポリオレフィン系樹脂とそれ以外の合成樹脂とを、より均一な状態で分散させる為に、必要に応じて適当な相溶化剤を加えても良い。又、潤滑剤含有ポリマーの機械的強度を向上させる為に、充填剤を添加しても良い。この添加剤として例えば、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、チタン酸カリウムウィスカーやホウ酸アルミニウムウィスカー等の無機ウィスカー類、或はガラス繊維や金属繊維等の無機繊維類及びこれらを布状に編組したものがある。又、有機化合物では、カーボンブラック、黒鉛粉末、カーボン繊維、アラミド繊維やポリエステル繊維等が、上記添加剤として使用可能である。

【0026】更に、ポリオレフィン系樹脂の熱による劣化を防止する目的で、N、N'-ジフェニル-P-フェニルジアミン、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)等の老化防止剤を、又、光による劣化を防止する目的で、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール等の紫外線吸収剤を添加しても良い。以上に述べた総ての添加剤(ポリオレフィン系樹脂+潤滑剤以外)の添加量は、添加剤全体として、成形原料全量の20重量%以下である事が、潤滑剤の供給能力を維持する上で好ましい。

【0027】次に、上述の様な材料を使用して本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受を造る場合の実施例に就いて説明する。

#### 実施例1

ころ軸受の種類 : 自動調心ころ軸受

潤滑剤含有ポリマーの組成 :

①高密度ポリエチレン(比較的低分子量) : 20重量%

②超高分子量ポリエチレン(超高分子量) : 5重量%

③ポリエチレンワックス(ワックス) : 5重量%

④鉱油 : 70重量%

潤滑剤含有ポリマーの硬さ : 76HD<sub>a</sub>

【0028】上記自動調心ころ軸受を構成する各部材を脱脂洗浄後、この自動調心ころ軸受を、フッ素系溶剤によりフッ素系離型剤を希釈した溶液の中に浸漬させて取り出し、放置する事により、軸受表面にフッ素系離型剤の被膜を形成させた。この方法の詳細に就いては、特開平7-139551号に記載されている。その後、前述の図18に示す様に、上記自動調心ころ軸受の内輪軌道2bと外輪軌道4bとの間の環状空間内に、上記した組成を有する潤滑剤含有ポリマーを射出成形(インサート成形)し、前述の図17に示す様に、上記環状空間内に潤滑剤含有ポリマー11を充填した。射出成型機としては、特開平8-309793号に記載されているものの

ホッパー部を改良したものを使用した。上記潤滑剤含有ポリマー11を充填し更に焼成して硬化した後、外輪5bをずらせてこの潤滑剤含有ポリマー11の一部を露出させ、球面ころ10、10の側面に被っている潤滑剤含有ポリマー11のエッジ部をカッターで切除して、前述の図1～4に示す様な平坦部15、15を形成した。

【0029】上述の様に造った本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受と、上記エッジ部をそのまま残した従来の潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受との回転トルクの差を知る為、本発明に属するものと従来例に属するものとの2種類の試験片を用意し、それぞれ回転試験に供した。尚、使用した自動調心ころ軸受は

22311、回転試験時の回転速度は800r.p.m.、ラ  
ジアル荷重は280kgfとした。そして、定常運転時に  
於ける、外輪5bの外径面の温度と軸受トルクとを測定\*

＊した。その結果を、下記の表1に示す。

【0030】

【表1】

試験軸受	実施例1	比較例
外輪外径温度 [℃]	40	45
軸受トルク [kgf・cm]	12	15

【0031】上記した表1から明らかな様に、本発明の  
潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受は、球面ころ1  
0、10の側面に被る潤滑剤含有ポリマーのエッジ部が  
除去されている為に、球面ころ10、10の自転が比較※

10※例に比べて円滑になり、結果として軸受トルクが低くな  
っている。又それによって、温度上昇も低く抑えられ  
る。

【0032】

#### 実施例2

ころ軸受の種類 : 円筒ころ軸受

潤滑剤含有ポリマーの組成 :

- ① 高密度ポリエチレン (比較的分子量) : 20重量%
- ② 超高分子量ポリエチレン (超高分子量) : 5重量%
- ③ ポリエチレンワックス (ワックス) : 2重量%
- ④ 鉱油 : 73重量%

潤滑剤含有ポリマーの硬さ : 73HDA

【0033】実施例1と同様に、軸受表面にフッ素系離  
型剤の被膜を形成させた後、スペーサを円筒ころの側面  
に被る潤滑剤含有ポリマーのエッジ部に相当する部分に  
挿入した。次いで、上記した組成を有する未焼成 (未硬  
化) の潤滑剤含有ポリマーを、前述の図7に示す様に、  
内輪軌道2と外輪軌道4との間の環状空間内に充填して  
から、ポリエチレンの融点以上の温度 (140~160  
℃) で加熱融解後、冷却して潤滑剤含有ポリマーを固化  
させた。更に、スペーサを外して、潤滑剤含有ポリマー  
を充填したころ軸受を完成させた。この様な本実施例の  
潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受の場合も、上述  
した実施例1の場合と同様に、軸受トルクが低く、温度  
上昇も低く抑えられた。

【0034】

【発明の効果】本発明の潤滑剤含有ポリマーを充填した  
ころ軸受は、ころ軸受の低トルク化と温度上昇の低減と  
を図れる。そして、温度上昇を低く抑える事により、潤  
滑剤含有ポリマーからの潤滑剤の供給速度も遅くして、  
長期間に亘る潤滑剤の供給が可能になり、軸受の長寿命  
化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す正面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】ころと潤滑剤含有ポリマーとを取り出して示す  
部分斜視図。

【図4】潤滑剤含有ポリマーの柱状部を円周方向から見  
た側面図。

【図5】本発明の実施の形態の第2例を示す部分断面  
図。

【図6】第2例の製造時に使用するスペーサの斜視図。

【図7】本発明の実施の形態の第3例を示す部分正面  
図。

【図8】第3例の製造時に使用するスペーサを直径方向  
外方から見た図。

【図9】同じく斜視図。

【図10】本発明の実施の形態の第4例を示す部分断面  
図。

30 【図11】第4例の製造時に使用するスペーサの部分斜  
視図。

【図12】このスペーサを直径方向外方から見た図。

【図13】第4例の製造時に使用する別のスペーサを直  
径方向外方から見た図。

【図14】図13のB-B断面図。

【図15】単列円筒ころ軸受の断面図。

【図16】複列円筒ころ軸受の断面図。

【図17】自動調心ころ軸受に適用した潤滑剤含有ポリ  
マーを充填したころ軸受の部分断面図。

40 【図18】この潤滑剤含有ポリマーを充填したころ軸受  
の製造時の状態を示す断面図。

【符号の説明】

1 単列円筒ころ軸受

2、2a、2b 内輪軌道

3、3a、3b 内輪

4、4a、4b 外輪軌道

5、5a、5b 外輪

6 円筒ころ

7、7a、7b、7c 保持器

50 8 複列円筒ころ軸受

13

14

9 自動調心ころ軸受

10 球面ころ

11、11a、11b、11c 潤滑剤含有ポリマー

12 塞ぎ板

13、13a 柱状部

\* 14 曲面部

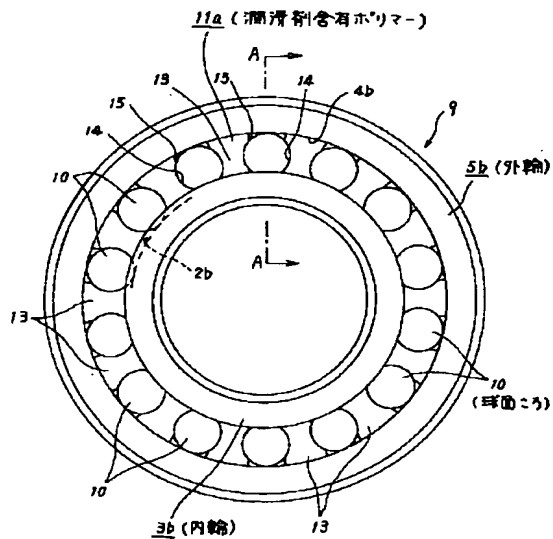
15 平坦部

16、16a、16b、16c スペーサ

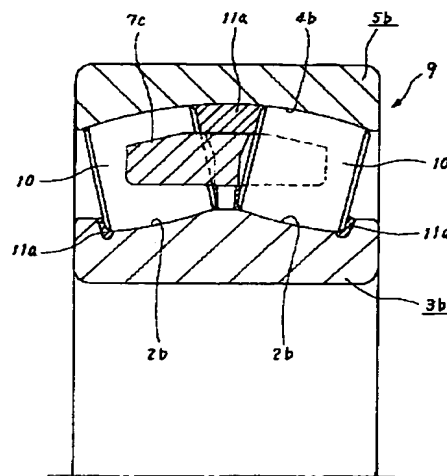
17 透孔

\*

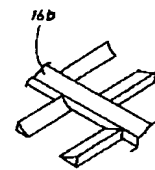
【図1】



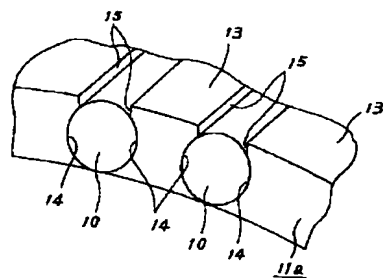
【図2】



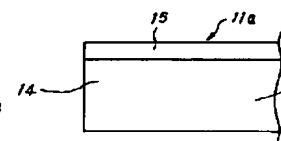
【図11】



【図3】

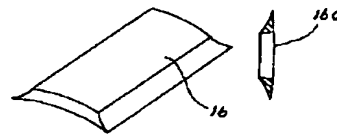


【図4】

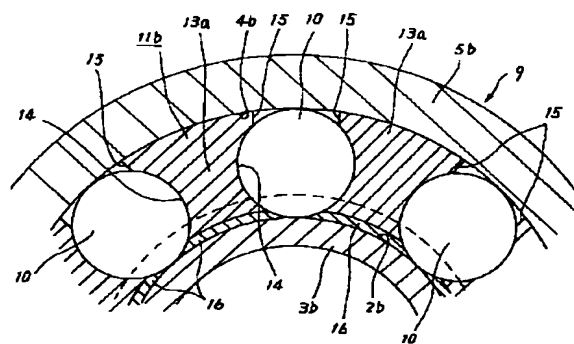


【図6】

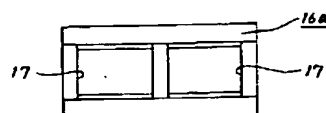
【図14】



【図5】

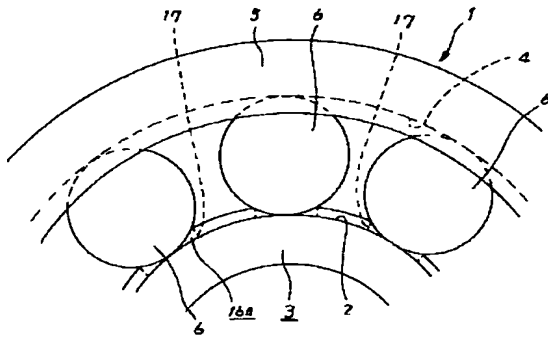


【図8】

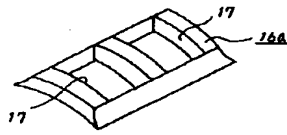




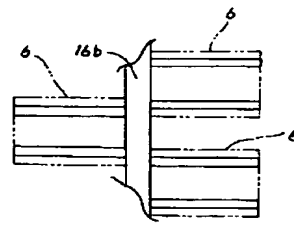
【図7】



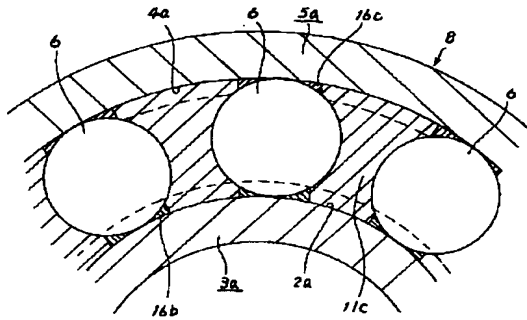
【図9】



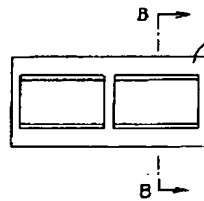
【図12】



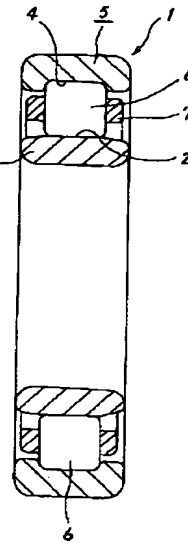
【図10】



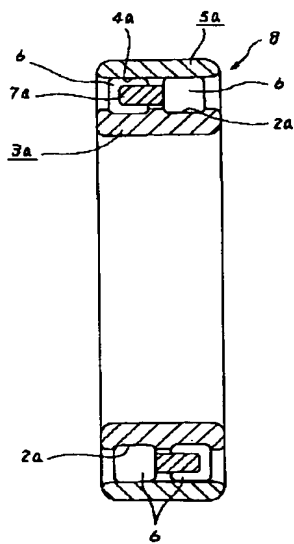
【図13】



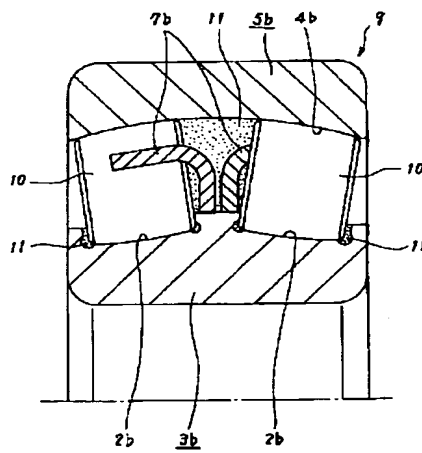
【図15】



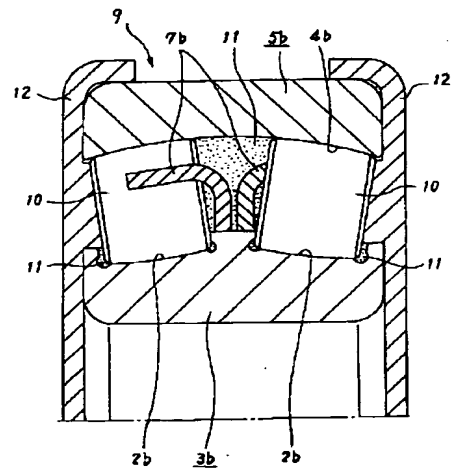
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 細谷 眞幸

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 50 号

日本精工株式会社内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
【部門区分】第 5 部門第 2 区分  
【発行日】平成 14 年 5 月 9 日 (2002. 5. 9)

【公開番号】特開平 11-153144  
【公開日】平成 11 年 6 月 8 日 (1999. 6. 8)  
【年通号数】公開特許公報 11-1532  
【出願番号】特願平 9-317440  
【国際特許分類第 7 版】

F16C 33/66

【F I】

F16C 33/66 A

【手続補正書】

【提出日】平成 14 年 2 月 4 日 (2002. 2. 4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】次に、図 7～9 は、本発明の実施の形態の第 3 例を示している。本例は、前述の図 15 に示した様な、単列円筒ころ軸受 1 で本発明を実施するものである。この様な本例の場合には、内輪軌道 2 と外輪軌道 4 との間の環状空間内に未硬化の潤滑剤含有ポリマーを充

填する際に、各円筒ころ 6、6 の転動面と内輪軌道 2 との当接部を挟んで円周方向の両側に存在するくさび状の隙間を塞ぐ為、弗素樹脂により造ったスペーサ 16a に、肉抜き透孔 17、17 を形成している。この様な本例の場合には、上記潤滑剤含有ポリマーがこれら各透孔 17、17 内にまで入り込んで固化する為、この潤滑剤含有ポリマーの容積を大きくできる。その他の構成及び作用は、上述した第 2 例の場合と同様である。尚、本例の場合、潤滑剤含有ポリマーの固化後、内輪 3 を一度抜き取る事で、スペーサ 16a を取り外せる。